

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 56-113473

(43)Date of publication of application : 07.09.1981

(51)Int.Cl.

B41J 3/04
G06K 15/02
// G01D 15/18

(21)Application number : 55-017629

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 15.02.1980

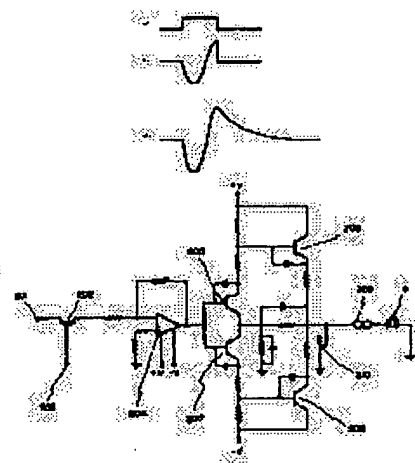
(72)Inventor : HONJO TERUBUMI

(54) DRIVE METHOD FOR INK JET PRINTER

(57)Abstract:

PURPOSE: To stabilize an ejection condition in the case when a sine wave apt to an unstable condition ends by a method wherein a wave-form of sine wave-form voltage applied to an ink jet head is controlled, and slowly attenuated.

CONSTITUTION: When signals a as gate signals 203 input a sine wave from a sine wave terminal 201, synchronizing only by one cycle and a voltage wave-form (b) is generated as the output of an amplifier 204, voltage is amplified by means of circuits consisting of each power amplifier element 205W208, and drive voltage with a wave-form (c) is applied to a piezoelectric element 4 connected to an output terminal 209. Thus, the process of absorption of ink is slowed more than normal sine wave voltage is applied, back-flow action generated at a nozzle section 9 is inhibited and the ejecting action of ink can be stabilized.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56-113473

⑮ Int. Cl.³
B 41 J 3/04
G 06 K 15/02
// G 01 D 15/18

識別記号
1 0 3

庁内整理番号
7231-2C
7629-5B
6336-2F

⑯ 公開 昭和56年(1981)9月7日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑰ インクジェットプリンターの駆動方法

東京都港区芝五丁目33番1号日
本電気株式会社内

⑱ 特 願 昭55-17629

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社

⑳ 出 願 昭55(1980)2月15日

東京都港区芝5丁目33番1号

㉑ 発 明 者 本荘光史

㉒ 代 理 人 弁理士 内原晋

明 細 書

発明の名称 インクジェットプリンターの駆動方法

特許請求の範囲

圧電素子に対し駆動電圧を印加することにより発生する前記圧電素子の機械的歪現象を利用してインク室内の圧力を変化させ、インク室の一端に設けたインク噴射ノズル孔から記録媒体へインク液滴を噴出するインクジェットプリンターの駆動方法において、圧電素子に印加する駆動電圧信号が第1の極性波成分から始まり第2の極性波成分にて終る一サイクルの波形となるものであつて、前記第1の極性波成分に続く第2の極性波成分の頂点から前記一サイクル終了までの立下りまたは立上り特性を、前記第1の極性波成分の立下りまたは立上り特性よりも緩やかに減衰する駆動電圧信号を印加することを特徴とするインクジェットプリンターの駆動方法。

発明の詳細な説明

この発明はインクジェットプリンターに関するものであり、詳しくはインク噴出ヘッドの圧電素子に位加する駆動方法に関するものである。

従来、印加電圧によつて圧電素子に変形を与え、インク室内の圧力変化によつてインクを噴出させる方式のインクジェットプリンター（以後ドロップオンデマンド型インクジェットと呼ぶ）において、圧電素子への印加電圧として正弦波を用いる方法が知られている。しかるに従来の印加電圧は正弦波の一サイクルがそのままの波形で圧電素子に印加されている。そのために印加した正弦波の終了時にインク噴出状態が不安定となる欠点があつた。

この発明の目的はかかる欠点を除くために成されたもので、インク噴射ヘッドに印加する正弦波形電圧の波形を制御することによつてインク噴射状態の安定化を計つた駆動方法を提供することにある。

そのために本発明では、インク噴射ヘッドにお

けるインク室に密着させて圧電素子を設け、電圧印加による圧電素子の変形によるインク室内の圧力変化によつてインク室の一端に設けた噴出ノズル孔からインク滴が噴出するように構成されたインクジェットプリンターの駆動方法において、圧電素子への正電圧印加時にはインク室内容積が減少し負電圧印加時にはインク室内容積が増大し、背後にインク供給ノズルを介して接続したインク供給タンクからインク室内に新たなインクが供給されるように設定する。以上のような構成のもとに、前記圧電素子へのインク噴射駆動用の印加電圧として一サイクルの正弦波状の信号を用い特にスタート時にゼロボルト電圧から始まり、続いて負極性の波形となり、その後正極性の波形となる形の正弦波を用いる。さらに、かかる正弦波を有する印加電圧において、正極性成分の頂点から印加電圧終了までの電圧波形を本来の正弦波波形とは別個のものとして制御し、本来の正弦波波形に基ずく電圧降下速度よりもゆるやかな電圧降下速度をもつて電圧降下させるものである。ここ

の立下りを極力ゆるやかに減衰させた波形を印加し、前記インク噴出ノズル孔からインク室方向へのインクの逆流作用を減少させたものである。

次に、本発明の駆動方法を具体的な行なう装置の一実施例を図面を用いて説明する。第1図はインクジェットプリンターにおけるプリンターヘッド部の構成断面図、第2図はプリンターヘッド駆動回路、第3図はプリンターヘッド駆動電圧波形である。第1図において、1はプリンターヘッド筐体、2は噴射用インク室で、上部プレート3を介して圧電素子4が設けられ、圧電素子4の変形に伴つて噴射用インク室2の内部容積が増減するように設定される。5は貯蔵用インク室で、インク供給パイプ6を介して外部からインク11が供給されると共に、連絡ノズル7を介して噴射用インク室2と連絡している。8は駆動電圧入力端子で、圧電素子4の裏面に設けた電極面(図示省略)に電圧を印加し、電位差を発生させて圧電素子4を変形させるためのものである。ここで、圧電素子4への電圧印加は、噴射用インク室2側の面を

で、前記正弦波における負極性成分の頂点から正極性成分の頂点までの波形の立上りの際に前記インク室内容積の減少に伴つて噴出圧が発生し前記噴出ノズル孔からインク滴が噴出される。それに続いて、前記正極性成分の頂点からゼロボルト電圧まで降下する波形の立下りの際に、インク室内容積は増大して行き、それに伴つてインク室内へのインクの吸入行程が進行する。この時、インクタンクからインク供給ノズルを介してインク室内へインクが充てんされる作用と共に、インク噴出ノズルからインク室内へのインクの逆流作用が発生する。このインク噴出ノズル部でのインク室方向へのインクの逆流はインク噴出動作に対する逆作用であつて、インク噴出動作を低下させる。特に前記波形の正極性成分からの急激な立下りは前記逆作用を高め、ノズル孔から噴射しようとするインク流が押戻されインク滴形成ができず、インク噴出動作の低下が顕著となり、インク噴出動作の安定性が低下する欠点があつた。

そこで、本発明では前記波形の正極性成分から

ゼロ電位とし、反対側の面に正弦波電圧を印加する如く設定され、駆動電圧入力端子8に印加される正弦波電圧の波形の立上りには噴射用インク室2の内部容積が減少する方向に圧電素子4が変形し、正弦波電圧の波形の立下りには噴射用インク室2の内部容積が増大する方向(インク室2内へインクを吸入する行程となる)に圧電素子4が変形する。8は噴出ノズルで、圧電素子4への電圧印加による変形に対応して噴射用インク室2の内部容積が減少する際にインク滴10を噴出させるものである。次いで、第2図はプリンターヘッド駆動回路で、201は正弦波信号入力端子、202はゲート素子で実施例ではMOSトランジスタを使用した。208はゲート素子202を制御するゲート信号で、前記正弦波信号に同期して正弦波信号における負極性波の始端(ゼロボルトから負極性波の始まる時点)にゲート素子202のゲートを開き、ほぼ8/4サイクル後の正弦波信号における正極性波の頂点に達した時点にてゲート素子202のゲートを閉じる行程をインク滴10の各1滴噴出毎に繰返すもので

ある。204は増幅器でゲート素子202を経て入力された正弦波信号を増幅する。205及び206は正弦波信号における正極性波成分のパワーアンプ素子で、207及び208は負極性波成分のパワーアンプ素子である。209は第2図の回路における最終段の出力端子、210は可変抵抗器である。4は第1図に示した圧電素子であつて、第2図の回路内においてはコンデンサとして機能する。ここで、圧電素子4のコンデンサとしての容量と可変抵抗器210の抵抗値との積($C \cdot R$)の時定数によつて、出力端子209における前記 $8/4$ サイクルの正弦波出力(正極性波成分の頂点)の後の出力電圧降下特性が設定される。

次いで第8図にて、(1)図は従来の正弦波駆動電圧波形図で、(1)ーイはゲート信号208の波形、(1)ーロは増幅器204の出力信号波形、(1)ーハは圧電素子4の印加電圧波形である。(2)図は本発明の正弦波駆動電圧波形図で、(2)ーイはゲート信号208の波形、(2)ーロは増幅器204の出力信号波形、(2)ーハは圧電素子4の印加電圧波形である。

圧電素子4が噴射用インク室側に張り出して変形し、噴射用インク室2の内部容積が減少する。その結果、連絡ノズル7によるインク逆流現象に対する抵抗作用の基に、噴出ノズル9からインク滴10が噴出する。次いで、前記正弦波における正極性波成分の最高レベル点のタイミングにて、ゲート信号208の制御によつてゲート素子202が閉じ増幅器204の出力電圧がゼロボルトとなると、圧電素子4に印加される駆動電圧は第8図(2)ーハに図示したような圧電素子の静電容量と可変抵抗210の抵抗値との積によつて定まる時定数をもつて、正規の正弦波での立下り波形よりも緩やかな立下り特性の基にゼロボルトに近づくものである。その結果、圧電素子4の変形もより緩やかとなり、噴射用インク室内容積の増大速度も、正規の正弦波電圧を一サイクルの終りまで印加した場合に比べて、緩やかなものとなる。これは噴出行程直後にて噴出ノズル9から分離中の液滴10に対する噴出ノズル9方向への吸引作用(逆もどり作用)を抑制する効果をもたらし、結果として

以上、第1図及び第2図、第8図にて示した構成要素を有するインクジェットプリンターにおいて、ゲート信号208として第8図(2)ーイに図示したような信号が入力され、正弦波入力端子201からの正弦波を1サイクルだけ同期しつつ入力し、増幅器204の出力として第8図(2)ーロに図示したような電圧波形を発生させると、パワーアンプ素子205及び206、207、208各々から成るパワーアンプ回路によつて増幅され、出力端子209に接続した圧電素子4に第8図(2)ーハに図示した波形の駆動電圧となつて印加される。かかる駆動電圧が圧電素子4に印加されると、第1図において、まず駆動電圧波の負極性波成分での立下り(電圧降下)に際して、圧電素子4が変形(信号電圧印加電極面側に張り出し)し、噴射用インク室2の内部容積が増大する。その結果、貯蔵用インク室5から連絡ノズル7を経て噴射用インク室2内にインク11が流入する。次いで、前記負極性波成分の最低レベル点から、次の正極性波成分の最高レベル点(頂点)までの波形の立上りに際して、

液滴10の噴出が容易となるものである。

本発明によればインク滴の噴出に際して、噴出作用に逆作用となるところのインク滴に対するノズル側への戻し力を抑制するので、結果としてより小さな噴出力によつてもインク滴の噴出が可能となり、圧電素子4への印加電圧もより低電圧にすることができる等の効果が有る。又、前記戻し力の抑制によつてインク噴出動作が安定する等の効果も有る。

なお本実施例においては、圧電素子4を噴射用インク室2の側面に設けたドロップ・オン・デマンド型インクジェットプリンターについて述べたが、噴射用インク室2の厚さ方向に噴出ノズルを設け、その反対側に圧電素子を設けた方式のドロップ・オン・デマンド型インクジェットプリンターに本発明に示した手段を用いても同様の効果が得られることは明白である。

また、以上実施例においての説明は、正弦波状の信号であつて、その極性をも指定しているが、一サイクル状であれば三角波状のものや台形状あ

るいは同様の他の信号波形であつても良く、更に、その極性についても実施例に限るものでないことが理解できる。

号208の波形、(2)ーロは増幅器204の出力波形、(2)ーハは圧電素子4の印加電圧波形である。

図面の簡単な説明

代理人 弁理士 内 原 晋

第1図はプリンターヘッド部の構成断面図、第2図はヘッド駆動回路図、第8図はヘッド駆動電圧波形の一例を示す図である。

図中、1はヘッド筐体、2は噴射用インク室、3は上部プレート、4は圧電素子、5は貯蔵用インク室、6はインク供給パイプ、7は連絡ノズル、8は駆動電圧入力端子、9は噴出ノズル、10はインク滴、201は正弦波入力端子、202はゲート素子、203はゲート信号、204は増幅器、205及び206、207、208はパワーアンプ素子、209は出力端子、210は可変抵抗器、第8図にて、(1)図は従来の正弦波駆動電圧波形、(1)ーイはゲート信号203の波形、(1)ーロは増幅器204の出力信号波形、(1)ーハは圧電素子4の印加電圧波形、(2)図は本発明の正弦波駆動電圧波形、(2)ーイはゲート信

第1図

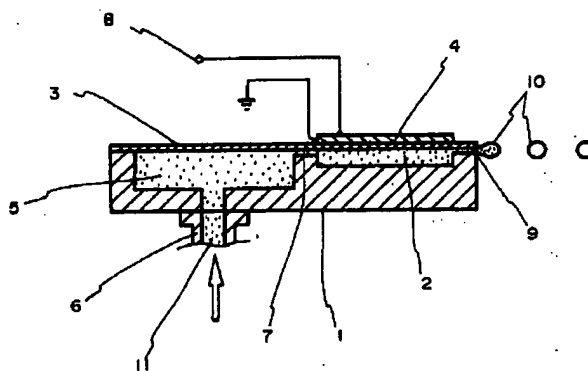


図2

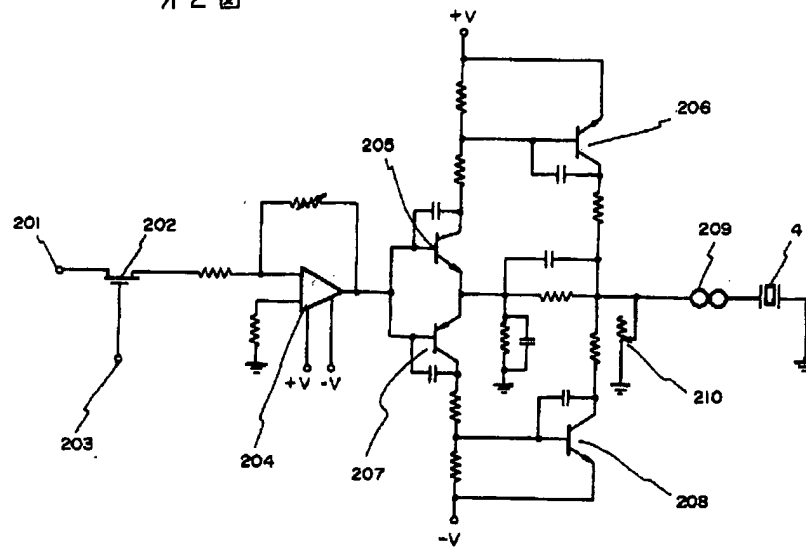
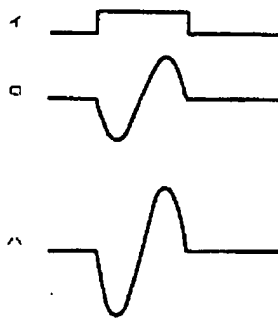


図3

(1)



(2)

